

PAT-NO: JP02002195780A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002195780 A  
TITLE: HEAT EXCHANGER AND ITS MANUFACTURING METHOD  
PUBN-DATE: July 10, 2002

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME KATAYAMA, KIYOSHI COUNTRY N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME NIKKEI NEKKO KK COUNTRY N/A

APPL-NO: JP2000396835  
APPL-DATE: December 27, 2000

INT-CL (IPC): F28F009/02, B21D053/04 , F28D001/053

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat exchanger in which a necessary and sufficient strength can be attained using a minimum number of parts, while surely reducing the size and thickness.

SOLUTION: Header tank 2a, 2b of a radiator comprises a tubular body 20, formed of a sheet of plate into a substantially square tube, having first through fourth planar parts 21-24 on the periphery, and a bonded eaves part 25 formed by bonding an end part 21a of the first planar part 21 and an end part side 24a of the fourth planar part 24 to the outer corner part of the tubular body 20 in between the first planar part 21 and the fourth planar 24, and bonding the forward end part 24b on the end part side 24a to the end part 21a of the first planar part 21, while being ~~folded~~ and extended outwardly, in parallel with the first planar part 21.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-195780

(P2002-195780A)

(43)公開日 平成14年7月10日(2002.7.10)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーム(参考)
F 2 8 F 9/02	3 0 1	F 2 8 F 9/02	3 0 1 A 3 L 1 0 3
B 2 1 D 53/04		B 2 1 D 53/04	Z
F 2 8 D 1/053		F 2 8 D 1/053	A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2000-396835(P2000-396835)

(22)出願日 平成12年12月27日(2000.12.27)

(71)出願人 390000158

日軽熱交株式会社

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161

(72)発明者 片山 喜義

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161番地 日軽熱  
交株式会社内

(74)代理人 100096644

弁理士 中本 菊彦

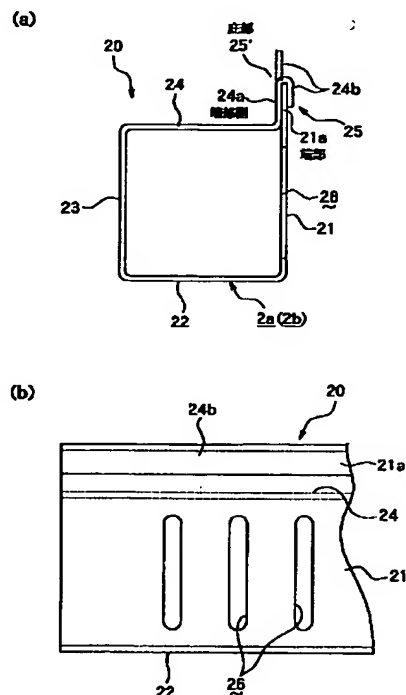
Fターム(参考) 3L103 AA05 AA11 BB37 BB38 CC02  
CC22 CC28 DD03 DD08 DD34

(54)【発明の名称】 熱交換器及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 最小部品数で必要十分な強度を得ることができ、確実に小型化かつ薄型化することができる熱交換器を提供すること。

【解決手段】 ラジエータのヘッダータンク2a、2bは、一枚のプレートにより周囲に第1～第4平面部21～24を有する略四角の筒状に形成された筒状本体20と、筒状本体20における第1平面部21と第4平面部24との間の外側角部に、第1平面部21の端部21aと第4平面部24の端部側24aとを互いに接合すると共に、該端部側24aの先端部24bを第1平面部21の端部21aに折り重ねて接合され、かつ第1平面部21と平行で外方に延長された接合庇部25とを具備する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対のヘッダータンクと、これらヘッダータンク間に架設され、かつ互いに平行に配置される複数の熱交換チューブと、これら熱交換チューブ間に介設されるフィンとを備えた熱交換器において、

上記ヘッダータンクは、一枚のプレートにより周囲に第1～第4平面部を有する略四角の筒状に形成された筒状本体と、上記筒状本体における第1平面部と第4平面部との間の外側角部に、第1平面部の端部と第4平面部の端部側とを互いに接合すると共に、該端部側の先端部を第1平面部の端部に折り重ねて接合され、かつ第1平面部と平行で外方に延長された接合底部とを具備することを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 請求項1記載の熱交換器において、上記一対のヘッダータンクは、第1平面部が互いに平行に対向し、かつ、それらの接合底部が同一方向に位置するように配設されることを特徴とする熱交換器。

【請求項3】 請求項1又は2記載の熱交換器において、

上記接合底部は、その長手方向に沿って適宜間隔をおいて複数配設され、かつ外方に開口する切欠からなる切欠部を具備することを特徴とする熱交換器。

【請求項4】 一対のヘッダータンクと、これらヘッダータンク間に架設され、かつ互いに平行に配置される複数の熱交換チューブと、これら熱交換チューブ間に介設されるフィンとを備えた熱交換器の製造方法において、一枚のプレートから、略四角の筒状本体を平面的に展開した大きさの展開板を打ち抜く外形抜き工程と、打ち抜かれた展開板の所定位置に、熱交換チューブ用等の各種の孔をそれぞれ設ける孔抜き工程と、

上記孔を有する展開板を曲げ加工し、周囲に第1～第4平面部を有する略四角の筒状本体を形成すると共に、その筒状本体における第1平面部と第4平面部との間の外側角部に、第1平面部の端部と第4平面部の端部側とを互いに接合させ、かつ第1平面部と平行で外方に延在する底部を形成する本体形成工程と、

上記底部において、第4平面部の端部側の先端部を上記第1平面部の端部に折り重ねて接合底部を形成する接合底部形成工程とを有して、上記ヘッダータンクの筒状本体を形成することを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項5】 請求項4記載の熱交換器の製造方法において、

上記外形抜き工程は、上記展開板の両端部に、適宜間隔をおいて複数配設され、かつ外方に開口する切欠からなる切欠部を形成することを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項6】 一対のヘッダータンクと、これらヘッダータンク間に架設され、かつ互いに平行に配置される複数の熱交換チューブと、これら熱交換チューブ間に介設されるフィンとを備えた熱交換器の製造方法において、

一枚のプレートからなる略四角の筒状本体を平面的に展開した大きさの展開板の所定位置に、熱交換チューブ用等の各種の孔をそれぞれ設ける孔抜き工程と、

上記孔を有する展開板を曲げ加工し、周囲に第1～第4平面部を有する略四角の筒状本体を形成すると共に、その筒状本体における第1平面部と第4平面部との間の外側角部に、第1平面部の端部と第4平面部の端部側とを互いに接合させ、かつ第1平面部と平行で外方に延在する底部を形成する本体形成工程と、

10 上記底部において、第4平面部の端部側の先端部を上記第1平面部の端部に折り重ねて接合底部を形成する接合底部形成工程とを有して、上記ヘッダータンクの筒状本体を形成することを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項7】 請求項6記載の熱交換器の製造方法において、

上記展開板の両端部に、適宜間隔をおいて複数配設され、かつ外方に開口する切欠からなる切欠部を形成する打ち抜き工程を更に有することを特徴とする熱交換器の製造方法。

20 【請求項8】 請求項4ないし7のいずれかに記載の熱交換器の製造方法において、

2つの上記ヘッダータンクの筒状本体の第1平面部を互いに平行に対向させ、かつ、それらの接合底部が同一方向に位置するように配設して両筒状本体に設けられた孔内に熱交換チューブを挿入し配置すると共に、熱交換チューブ間にフィンを介して仮組した後、上記ヘッダータンク、熱交換チューブ及びフィンを一体ろう付けすることを特徴とする熱交換器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

30 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、熱交換器及びその製造方法に関するもので、特に、冷却媒体の熱を空気（大気）中に放熱するラジエータやコンデンサとして使用するのに好適なものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、熱交換器、例えば車両に設置されているラジエータにあつては、これまでは、金属製（アルミニウム製）のチューブと、これら複数本の熱交換チューブと連通するヘッダータンクとで構成されている。そして、ヘッダータンクは、熱交換チューブにろう付け接合された金属製のコアプレートと、このコアプレートにかしめ結合された樹脂製のタンク本体とからなっていた。

【0003】ところが、近年、車両の軽量化、エンジン回りの部品配置、車両の環境負荷軽減、材料のリサイクル性等の観点から、自動車部品のアルミニウム転換が進められ、その一環として、ラジエータのアルミ化が図られてきている。そのため、ラジエータは、放熱の主要構成要素であるコア部が銅からアルミニウムに変えられ、また冷却媒体を蓄えるヘッダータンクが合成樹脂からア

ルミニウムに転換され、オールアルミ化する傾向にある。

【0004】このようなアルミニウムによって製作されたラジエータの従来技術として、例えば特開平11-337290号公報（以下、第一従来技術という）、特開2000-283689（以下、第二従来技術という）に示す技術のものが提案されている。

【0005】上記第一従来技術は、図10に示すように、複数の熱交換チューブbを連通するヘッダータンクaが、アルミニウムからなる一枚のプレートを筒状に形成してなる筒状本体cと、この筒状本体cの両端開口部を閉塞する閉塞部（図示せず）とで構成している。筒状本体cは、プレートを四角の筒状に形成したときの両端部d、dを互いに突き合わせ、あるいは図示していないが接合したりすることによって形成されている。したがって、この第一従来技術は、一枚のプレートによって筒状本体cを形成する、いわゆる一ピースタイプのものであり、一体にろう付けできると共に、ろう付け不良があっても、その手直しを容易にできること等が開示されている。

【0006】第二の従来技術は、図11に示すように、アルミニウムからなる二枚の板材e、fを折り曲げ、かつ互いに組み付けることによってヘッダータンクaの筒状本体cが形成されるようになっており、いわゆる二ピースタイプとなっている。

【0007】また、この筒状本体cは、第1、第2部材e、fの短辺側に、これら各部材の一部をバーリング加工にてヘッダータンクc内方側に向けて突出し、かつ塑性変形させた第1、第2突出部g、hが形成されている。そして、第1、第2部材e、f及び熱交換チューブbがろう付け接合されたとき、第2突出部hがヘッダータンクa内で熱交換チューブbとの接合部と反対側に、該チューブ間のピッチ寸法と略同一ピッチで設けられた状態となることにより、ヘッダータンクaの剛性を高める補強リブとして機能し、これによって熱交換器の質量及び製造原価の上昇を抑えつつヘッダータンクaの機械的強度を向上できることが開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記に示す第一従来技術は、ヘッダータンクaの筒状本体cが一ピースであるので、筒状本体cを形成する場合、四箇所の角部に、十分な強度を得るための円弧を設ける必要がある。

【0009】しかしながら、筒状本体cには、熱交換チューブbを装着する必要があることから、筒状本体cの取付面に相応の余裕度を与えなければならず、そのため、筒状本体cの角部の円弧が大きくなものとなってしまう結果、筒状本体cの奥行き寸法L1が大型化することが余儀なくされ、小型化することが困難となるばかりでなく、筒状本体の取付面の強度を管理することが難しい

問題があった。

【0010】一方、第二従来技術は、筒状本体cが補強リブとして機能する第2突出部hを有しているので、奥行き寸法L1をある程度小さくすることができるものの、二ピースであるので、その分だけ部品数が多くなるばかりでなく、組み付け工数が多くなるという問題があった。しかも、二ピースでは、互いに接合するための接合代が必要となるので、幅寸法L2が大きくなってそれだけ大型化してしまい、小型化かつ薄型化を図り難い問題があった。

【0011】この発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、最小部品数で必要十分な強度を得ることができ、しかも確実に小型化かつ薄型化することができる熱交換器及びその製造方法を提供するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、一対のヘッダータンクと、これらヘッダータンク間に架設され、かつ互いに平行に配置される複数の熱交換チューブと、これら熱交換チューブ間に介設されるフィンとを備えた熱交換器において、上記ヘッダータンクは、一枚のプレートにより周囲に第1～第4平面部を有する略四角の筒状に形成された筒状本体と、上記筒状本体における第1平面部と第4平面部との間の外側角部に、第1平面部の端部と第4平面部の端部側とを互いに接合すると共に、該端部側の先端部を第1平面部の端部に折り重ねて接合され、かつ第1平面部と平行で外方に延長された接合底部とを具備することを特徴とする。この場合、上記一対のヘッダータンクは、第1平面部が互いに平行に対向し、かつ、それらの接合底部が同一方向に位置するように配設されるようにする方が好ましい（請求項2）。

【0013】このように、ヘッダータンクが一枚のプレートによって形成された筒状本体を具備しているので、一枚のプレートでヘッダータンクを確実に形成することができる。また、筒状本体において、第1平面部と第4平面部との間の外側角部に、これら第1平面部の端部と第4平面部の端部側とを互いに接合することによって形成された接合底部を具備しているので、熱交換チューブを取り付けるべき第1平面部の強度を確実に高めることができるばかりでなく、その第1平面部と隣接する第4平面部の強度をも高めることができる。

【0014】しかも、接合底部を設けることにより、ヘッダータンク自体の実質的大きさを小さくすることができ、つまり、第1～第4平面部によって画成する筒状本体全体の断面積を小さくすることができる。そのため、ヘッダータンク自体の奥行き寸法を小さくできると共に、幅寸法をも小さくすることができ、熱交換器全体の小型化かつ薄型化を実現することができる。

【0015】この場合、上記一対のヘッダータンクは、第1平面部が互いに平行に対向し、かつ、それらの接合

10

20

30

40

50

底部が同一方向に位置するように配設されることにより、熱交換器の奥行き寸法を更に小さくすることができる。また、並設される別の熱交換器との間隔を狭くすることができる。

【0016】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の熱交換器において、上記接合底部は、その長手方向に沿って適宜間隔をおいて複数配設され、かつ外方に開口する切欠からなる切欠部を具備することを特徴とする。

【0017】これにより、接合底部の切欠に隣接して配設される熱交換器例えばコンデンサ側の熱交換チューブの途中部分を支持できるので、コンデンサを安定した状態に支持することができる。しかも、接合底部は、上述のように、筒状本体における第4平面部の端部側の先端部を第1平面部の端部に折り重ねているので、筒状本体の十分な強度を得ることができるのみならず、コンデンサ側の熱交換チューブに対する支持をより安定化させることができる。

【0018】請求項4記載の発明は、一対のヘッダータンクと、これらヘッダータンク間に架設され、かつ互いに平行に配置される複数の熱交換チューブと、これら熱交換チューブ間に介設されるフィンとを備えた熱交換器の製造方法において、一枚のプレートから、略四角の筒状本体を平面的に展開した大きさの展開板を打ち抜く外形抜き工程と、打ち抜かれた展開板の所定位置に、熱交換チューブ用等の各種の孔をそれぞれ設ける孔抜き工程と、上記孔を有する展開板を曲げ加工し、周囲に第1～第4平面部を有する略四角の筒状本体を形成すると共に、その筒状本体における第1平面部と第4平面部との間の外側角部に、第1平面部の端部と第4平面部の端部側とを互いに接合させ、かつ第1平面部と平行で外方に延在する底部を形成する本体形成工程と、上記底部において、第4平面部の端部側の先端部を上記第1平面部の端部に折り重ねて接合底部を形成する接合底部形成工程とを有して上記ヘッダータンクの筒状本体を形成することを特徴とする。

【0019】このように、プレートをプレス装置内の各工程間に順次搬送し、プレートから略四角の筒状本体を平面的に展開した大きさの展開板を打ち抜くと共に、孔抜き加工した後、曲げ加工して周囲に第1～第4平面部を有する略四角の筒状本体を形成すると共に、その筒状本体における第1平面部と第4平面部との間の外側角部に、第1平面部の端部と第4平面部の端部側とを互いに接合させ、かつ第1平面部と平行で外方に延在する底部を形成し、その後、筒状本体が接合底部形成工程を経ることにより、接合底部を形成するので、一枚のプレートから小型かつ薄型の筒状本体を容易かつ確実に製作することができる。しかも、一枚のプレートをプレス装置内の各工程間に順次搬送し、展開板の外形抜き加工を行った後に、上記孔抜き工程、本体成形工程及び接合底部形

成工程を経ることにより、一枚のプレートから複数の筒状本体を連続して製作することができる。

【0020】請求項5記載の発明は、請求項4記載の熱交換器の製造方法において、上記外形抜き工程は、上記展開板の両端部に、適宜間隔をおいて複数配設され、かつ外方に開口する切欠からなる切欠部を形成することを特徴とする。

【0021】このように、外形抜き工程において、展開板の両端部に、外方に開口する複数の切欠からなる切欠部を形成するので、筒状本体を形成した時点で、接合底部の先端部に例えばコンデンサ熱交換チューブを支持し得る切欠を確実に形成することができる。しかも、筒状本体の製作時には、隣接する熱交換器と一体形であるか否かに拘わらず、その製作工程が同一であるので、汎用性の高い製作方法となり、実用上極めて有益である。

【0022】請求項6記載の発明は、一対のヘッダータンクと、これらヘッダータンク間に架設され、かつ互いに平行に配置される複数の熱交換チューブと、これら熱交換チューブ間に介設されるフィンとを備えた熱交換器の製造方法において、一枚のプレートからなる略四角の筒状本体を平面的に展開した大きさの展開板の所定位置に、熱交換チューブ用等の各種の孔をそれぞれ設ける孔抜き工程と、上記孔を有する展開板を曲げ加工し、周囲に第1～第4平面部を有する略四角の筒状本体を形成すると共に、その筒状本体における第1平面部と第4平面部との間の外側角部に、第1平面部の端部と第4平面部の端部側とを互いに接合させ、かつ第1平面部と平行で外方に延在する底部を形成する本体形成工程と、上記底部において、第4平面部の端部側の先端部を上記第1平面部の端部に折り重ねて接合底部を形成する接合底部形成工程とを有して、上記ヘッダータンクの筒状本体を形成することを特徴とする。

【0023】このように、プレートを、孔抜き加工した後、曲げ加工して周囲に第1～第4平面部を有する略四角の筒状本体を形成すると共に、その筒状本体における第1平面部と第4平面部との間の外側角部に、第1平面部の端部と第4平面部の端部側とを互いに接合させ、かつ第1平面部と平行で外方に延在する底部を形成し、その後、筒状本体が接合底部形成工程を経ることにより、接合底部を形成するので、一枚のプレートから小型かつ薄型の筒状本体を容易かつ確実に製作することができる。

【0024】請求項7記載の発明は、請求項6記載の熱交換器の製造方法において、上記展開板の両端部に、適宜間隔をおいて複数配設され、かつ外方に開口する切欠からなる切欠部を形成する打ち抜き工程を更に有することを特徴とする。

【0025】このように、展開板の両端部に、外方に開口する複数の切欠からなる切欠部を形成するので、筒状本体を形成した時点で、接合底部の先端部に例えばコン

デンサ熱交換チューブを支持し得る切欠を確実に形成することができる。しかも、筒状本体の製作時には、隣接する熱交換器と一体形であるか否かに拘わらず、その製作工程が同一であるので、汎用性の高い製作方法となり、実用上極めて有益である。

【0026】請求項8記載の発明は、請求項4ないし7のいずれかに記載の熱交換器の製造方法において、2つの上記ヘッダータンクの筒状本体の第1平面部を互いに平行に対向させ、かつ、それらの接合底部が同一方向に位置するように配設して両筒状本体に設けられた孔内に熱交換チューブを挿入し配置すると共に、熱交換チューブ間にフィンを介設して仮組した後、上記ヘッダータンク、熱交換チューブ及びフィンを一休ろう付けすることを特徴とする。

【0027】このように、2つのヘッダータンクの筒状本体の第1平面部を互いに平行に対向させ、かつ、それらの接合底部が同一方向に位置するように配設して両筒状本体に設けられた孔内に熱交換チューブを挿入し配置すると共に、熱交換チューブ間にフィンを介設して仮組した後、上記ヘッダータンク、熱交換チューブ及びフィンを一休ろう付けすることにより、奥行き寸法を小さくした小型かつ薄型の熱交換器を容易に製作することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、この発明に係る熱交換器の実施形態を図1～図9に基づいて詳細に説明する。図1～図5はこの発明による熱交換器の一実施形態を示している。この実施形態の熱交換器を説明する前に、この熱交換器を適用した車両用のラジエータについて、図1を参照して説明すると、このラジエータ1は、対峙する一対のヘッダータンク2a、2bと、各ヘッダータンク2a、2b間に架設されたコア部3とで主に構成されている。

【0029】一対のヘッダータンク2a、2bのうち、図1の左側に示すヘッダータンク2aは、自動車のエンジンから流出した冷却水を取り込むためのものであり、その上部側に、エンジンの冷却水出口部に接続される流入口パイプ6が設けられている。また、同図の右側に示す他方のヘッダータンク2bは、熱交換を終えた冷却水を集合回収して自動車のエンジンに向けて排水するためのものであり、その下部側に、エンジンの冷却水入口部に接続される流出パイプ7が設けられている。これらのヘッダータンク2a、2bは、四角筒状をなしている。

【0030】コア部3は、両ヘッダータンク2a、2b間に架設される複数の熱交換チューブ4と、これら熱交換チューブ4間に介在されるフィン5とからなっている。

【0031】熱交換チューブ4は、アルミニウムを押し出し加工や引き抜き加工等によって形成されたものであり、ヘッダータンク2からの冷却水を流通する。フィン

5は、本例ではアルミニウム板がローラ成形法によって波状（コルゲート状）に形成されている。そして、熱交換チューブ4内を冷却水が流通したとき、冷却水が熱交換チューブ4及びフィン5とによる外気と熱交換されるようになっている。

【0032】そして、ラジエータ1のヘッダータンク2a、2bは、図2及び図3に示すように、一枚のプレートを加工することによって形成された筒状本体20を具備している。この筒状本体20は、図3に拡大して示すように、アルミニウムからなる一枚のプレートの途中位置をそれぞれ互いに90度の角度で折り曲げることにより、周囲に第1～第4の平面部21～24を有する略四角の筒状に形成されている。この場合、第1平面部21が筒状本体20の周方向の一端側をなすと共に、第4平面部24がその周方向の他端側をなすようにしている。

【0033】また、筒状本体20は、第1平面部21と第4平面部24との間の外側角部に、第1平面部21と平行に延在する接合底部25を具備している。この接合底部25は、筒状本体20が後述する製造方法によって形成されたとき、図3（a）に二点鎖線にて示すように、第1平面部21の端部21aと、第4平面部24の端部側24aとが互いに接合されて底部25'が形成されることとなるが、その形成された底部25'において、第4平面部24の端部側24aの先端部24bが第1平面部21の端部21a上に折り重ねられると共に、ろう付け接合されている。そのため、詳細には後述するが、第4平面部24の端部側24aは、第1平面部21の端部21aと接合するよう、第4平面部24に対し90度の角度で外方に折り曲げられ、第1平面部21の端部21aと接合して底部25'が形成された後、その端部21aを包むように端部側24aの先端部24bが折り曲げ加工されて、接合底部25が形成されるようになっている。

【0034】更に、第1平面部21の中央には図3（b）に示すように、熱交換チューブ用の取付孔26が筒状本体20の長手方向に沿って適宜間隔をおいて複数穿設され、その取付孔26に熱交換チューブ4の端部を挿入して取り付けるようになっている。そのため、取付孔26は、熱交換チューブ4、4間のピッチに対応して設けられている。

【0035】したがって、このヘッダータンク2a、2bは、一枚のアルミニウム板を折り曲げ加工することによって第1～第4平面部21～24からなる筒状に形成された筒状本体20と、筒状本体20における第1平面部21と第4平面部24との外側角部に、第1平面部21と平行で外方に延長形成され、かつ第1平面部21の端部21aと第4平面部24の端部側24aとを互いに接合してろう付けされてなる接合底部25とを具備して構成されている。

【0036】この実施形態のラジエータ1においては、

ヘッダータンク2a、2bが上記のように、一枚のプレートを折り曲げ加工することによって形成された筒状本体20を具備しているので、一枚のプレートでヘッダータンク2a、2bを確実に形成することができるのに加え、以下の効果を得ることができる。

【0037】すなわち、筒状本体20において、第1平面部21と第4平面部24との間の外側角部に、これら第1平面部21の端部21aと第4平面部24の端部側24aとを互いに接合することによって形成された接合底部25を具備しているため、熱交換チューブ4を取り付けるべき第1平面部21の強度を確実に高めることができるばかりでなく、その第1平面部21と隣接する第4平面部24の強度をも高めることができる。

【0038】しかも、接合底部25を設けることにより、ヘッダータンク2a、2b自体の実質的大きさを小さくすることができる。つまり、第1～第4平面部21～24によって画成する筒状本体20全体の断面積を小さくすることができる。そのため、ヘッダータンク2a、2b自体の奥行き寸法を小さくできると共に、幅寸法をも小さくすることができ、ラジエータ1全体の小型化かつ薄型化を実現することができる。

【0039】したがって、この実施形態によれば、一ピースでヘッダータンクaを形成する第一従来技術に比較すると、材料の使用量を削減することができ、しかも使用量を削減できるにも拘わらずヘッダータンクの強度低下を招くことがない。また、二ピースでヘッダータンクaを形成する第二従来技術と比較すると、材料の使用量を大幅に削減することができると共に、部品数を削減できることによって組立工数を低減することもでき、コスト低減に大きく寄与することができる。

【0040】また、筒状本体20の第1平面部21に対し、熱交換チューブ4用の取付孔26を設けているので、筒状本体20に対する熱交換チューブ4の組み付けを容易に行うこともできる。

【0041】更には、上記一対のヘッダータンク2a、2bは、第1平面部21が互いに平行に、かつ、それらの接合底部25が同一方向に位置した状態に配置されているので、ラジエータ1の奥行きの寸法を小さくすることができる。また、並設される別の熱交換器例えばコンデンサとの間隔を狭くすることができる。

【0042】次に、上記ヘッダータンク2の筒状本体20を製作する場合について、図4及び図5を参照して説明する。まず、所定の厚みからなるアルミニウムのプレート100を用意し、このプレート100を、図4(a)に示すように、先端側からプレス装置(図示せず)に搬入する。プレス装置は、プレート100が外形抜き工程Iに搬入されると、そこでプレート100に対し図示しない上型が降下することにより、外形抜きが行われる。この場合、外形抜き工程Iにおいては、プレート100からヘッダータンク2の筒状本体20を展開し

たときの大きさとなる展開板101の形状に抜かれるが、展開板101は、プレート100とは完全に切り離されることなく、繋ぎ部100aを介してプレート100と一体的に移動可能な状態となっている。

【0043】次いで、外形抜きされた展開板101がプレス装置の孔抜き工程IIに搬送されると、そこで展開板101に対し各種の孔(図示せず)が打ち抜かれる。これら孔としては、例えば冷却水の流入管用の孔、流出管用の孔、ブラケット取付用の孔等であり、展開板101の所定位置に設けられる。この展開板101には、更に第1平面部21に相当する位置に熱交換チューブ用の取付孔26も設けられる。

【0044】その後、上記の孔を有する展開板101が第一曲げ工程IIIに搬入されると、第一曲げ工程IIIでは、図4(b)に示すように、一回目の曲げを行う。本例では、筒状本体20を形成する第1～第4平面部21～24のうち、接合底部25を形成するため、第4平面部24の端部側24aを、第4平面部24に対し90度で曲げ加工が施される。

【0045】なお、打抜き(孔抜き)により形成された取付孔26がバリにより熱交換チューブ4の挿入及びろう付け面積がとり難い場合は、第一曲げ工程IIIにおいて、裏から取付孔26のバリを起こして、熱交換チューブ4の挿入を容易にし、かつ、ろう付け面積が充分に取れるよう加工する方が好ましい。

【0046】そして、その曲げ加工された展開板101が第二曲げ工程IVに到達すると、そこでは展開板101の両側に更に90度で曲げ加工が施される。本例では、筒状本体20の第1平面部21を形成するため、第1平面部21と第2平面部22との間を90度に曲げると同時に、第4平面部24と第3平面部23との間を90度に曲げる。

【0047】このようにして、展開板101が、接合底部25の一部を構成するための曲げ部(24a)を有する第4平面部24と、第1平面部21との部分で曲げられた後、切り離し工程Vに送られ、そこでプレート100から展開板101が切り離される。切り離された展開板101は、図4(c)に示すように、略チャンネル状となっている。

【0048】その後、切り離された略チャンネルの展開板101は、更に図示しない第三曲げ工程VIにセットされ、そこで中子などを用いることによって折り曲げられることにより、図5に示すように、第1平面部21の端部21aと第4平面部24の端部側24aとが互いに接合する底部25'が形成された状態となる。

【0049】その後、底部25'を有する筒状本体20が図示しない接合底部形成工程に送られ、そこで第4平面部24の端部側24aの先端部24bが第1平面部21の端部21aの外側に折り重ねて接合された後、その状態で炉内にろう付けされることにより、図3に示す



ような筒状本体20が形成されることとなる。

【0050】このように、ヘッダータンク2の筒状本体20の製作に際しては、プレート100をプレス装置内の各工程間に順次搬送し、プレス装置によって展開板101の外形抜き工程イと、孔抜き工程ロと、第一曲げ工程ハ、第二曲げ工程ニ、切り離し工程ホ、及び図示しない第三曲げ工程とからなる本体形成工程とを経ることにより筒状本体20を形成し、その後、接合底部形成工程を経ることにより、接合底部25を形成するので、一枚のプレートから小型かつ薄型の筒状本体20を容易かつ

確実に製作することができる。

【0051】しかも、プレート100をプレス装置に搬入すると、一連の工程が行われることによって所望形状の筒状本体20を形成できるので、確実に量産化することができる。

【0052】上記のようにして製作された2つのヘッダータンク2a、2bの筒状本体20の第1平面部21を互いに平行に対向させ、かつ、それらの接合底部25が同一方向に位置するように配設して両筒状本体20に設けられた取付孔26内に熱交換チューブ4を挿入し配置すると共に、熱交換チューブ4間にフィン5を介して図示しない治具を用いて仮組した後、両ヘッダータンク2a、2b、熱交換チューブ4及びフィン5を一体ろう付けしてラジエータ1の製造が完了する。

【0053】以上の実施形態では、熱交換器としてラジエータ1にのみ適用した例を示したが、次に、図6に示すように、コンデンサ8と一体に組み込んだラジエータ1に適用した場合について説明する。

【0054】このラジエータ1の前面にはコンデンサ8が配設されている。コンデンサ8は、図6(a)、(b)に示すように、左右両側に所定間隔をもって対向配置される一対のコンデンサタンク81と、これらコンデンサタンク81の間に架設されたコア部82とを備えて構成されている。

【0055】そして、このコア部82は、図6(b)に示すように、互いに平行な複数のコンデンサ用の熱交換チューブ83と、これら熱交換チューブ83間に介在されるコルゲート状のフィン84とからなっている。このようなコンデンサ用の熱交換チューブ83及びフィン84は基本的には前述した実施形態のラジエータ1と略同様であるので、ここではその説明を省略する。

【0056】このようなコンデンサ8と一体型のラジエータ1においては、ヘッダータンク2a、2bが以下のように構成されている。

【0057】すなわち、このヘッダータンク2は、図7に示すように、周囲が第1～第4の平面部21～24によって筒状に形成された筒状本体20を具備している。筒状本体20は、第1平面部21と第4平面部24との間の外側角部に接合底部25を具備している。この場合の接合底部25は、図7(a)に示すように、第1平面

部21の端部21aと、第4平面部24の端部側24aとが互いに接合されることによって底部25'が形成された後、その先端部24bが第1平面部21の端部21a上に折り重なると共に、ろう付け接合されたものであり、基本的には前述した第一実施形態と同様である。

【0058】また、接合底部25には、図7(b)に示すように、筒状本体20の長手方向に沿って適宜間隔をおいて配設される複数の切欠27からなる切欠部30が形成されている。この切欠27は、コンデンサ8の熱交換チューブ83を支持するためのものであって、熱交換チューブ83間のピッチに対応している。つまり、切欠27は、接合底部25において熱交換チューブ83を挿通し得る幅寸法でかつ外方に向けて開口させたU字形状に切り除かれ、筒状本体20の長手方向に沿って複数形成されている。

【0059】更に、筒状本体20の第1平面部21の中央には図7(b)に示すように、熱交換チューブ用の取付孔26が複数設けられている。この取付孔26は前述した一実施形態と同様であるので、その説明は省略する。

【0060】したがって、コンデンサ8と一体となるラジエータ1のヘッダータンク2は、一枚のアルミニウム板によって形成された筒状本体20と、この筒状本体20における第1平面部21と第4平面部24との外側角部に、第1平面部21と平行でかつ外方に延長形成された接合底部25と、この接合底部25にその長手方向に沿って複数形成された切欠27からなる切欠部30と、筒状本体20の第1平面部21に長手方向に沿って複数設けられた取付孔26とを具備して構成されている。

【0061】この実施形態によれば、ヘッダータンク2が筒状本体20、接合底部25を具備しているので、前述の一実施形態と同様にヘッダータンク2自体を的確に小型化かつ薄型化することができる。

【0062】また、接合底部25にコンデンサ8の熱交換チューブ83を支持するための切欠27を具備しているので、以下の効果もある。すなわち、接合底部25の切欠27にコンデンサ8側の熱交換チューブ83の途中部分を支持できるので、コンデンサ8を安定した状態に支持することができる。しかも、接合底部25は、前述のように、第4平面部24の端部側24aの先端部24bが第1平面部21の端部21aに折り重なろう付け接合されているので、筒状本体20の十分な強度を得ることができるのみならず、熱交換チューブ83に対する支持をより安定させることができる。

【0063】また、切欠27に基づいて、コンデンサ8側の熱交換チューブ83を配置することができるので、コンデンサ8とラジエータ1とを組み付ける際、組立装置の構成を簡素化することが可能となる。

【0064】その理由を具体的に述べると、例えば一体形の熱交換器を組立装置によって組み付ける場合、組立



装置にはラジエータ1個の熱交換チューブ4とコンデンサ8個の熱交換チューブ83とを上下二段にして、しかも一定の間隔をおいてセットされる。その際、各段の熱交換チューブ4(83)の間にはフィン5(84)を挿入し得るように余裕をもったピッチでセットされる。そして、その状態で一体に構成されたフィン5(84)を熱交換チューブ4(83)間に挿入した後、幅方向に圧縮しながら治具にて組み付けるようになっている。このような立体的に熱交換チューブ4(83)を配置する必要があると、組立装置には可動式の支持手段が必要となるばかりでなく、複雑な構成及び動作も必要となり、複雑かつ高価な自動組立装置となるものであった。

【0065】その点、この実施形態では、上述のように、接合底部25に設けられた切欠27に基づきコンデンサ8用の熱交換チューブ83を配置して挿入できる。したがって、切欠27がガイドとなるので、可動式の支持手段が不要になると共に、位置決めのための複雑な機構をも不要にすることができ、それだけ構成が簡素で安価な自動組立装置で済み、しかもそれによって組立工数の低減化を図ることも可能となるものである。

【0066】更に、切欠27にて熱交換チューブ83を支持することにより、コンデンサ8とラジエータ1との双方を可及的に近接配置することができ、よりコンパクトな一体形モジュールとして製作することも可能となる。

【0067】このような筒状本体20を制作するには、図8に示すように、プレート100をプレス装置(図示せず)に搬入し、そして、上記第一実施形態の製造工程、すなわち、外形抜き工程イ→孔抜き工程ロ→第一曲げ工程ハ→第二曲げ工程ニ→切り離し工程ホ→第三曲げ工程(図示せず)と同様の工程を経て順次加工されることによって図9に示すように形成される。

【0068】但し、この実施形態において、上記第一実施形態と異なるのは、プレス装置の外形抜き工程イにてプレート100から展開板101を打ち抜いたとき、展開板101の前後端部に、複数の切欠27からなる切欠部30が同時に形成されるようになっている。それ以外は、上記第一実施形態の場合と全く同様の工程である。

【0069】このように、展開板101の前後端部に切欠部30を設けると、筒状本体20を形成した時点で、接合底部26の先端部に切欠27を確実に形成することができる。しかも、筒状本体20の製作時には、ラジエータ1がコンデンサ8と一体形であるか否かに拘わらず、その製作工程が上記第一実施形態と同一であるので、汎用性の高い製作方法となり、実用上極めて有益である。

【0070】なお、これまで述べた二つの実施形態では、筒状本体20の製作時、プレート101をプレス装置の各工程に順次搬送するように構成した例を示したが、これに限定されるものではなく、プレス装置の各工

程を個別に切り離すことによって筒状本体20を製作するようにしてもよい。例えば、筒状本体20の展開板101を予め切断しておいた後、その展開板101を一枚ずつかつ一工程毎に加工することによって筒状本体20を製作しても、同様の作用効果を得ることができる。このようにして筒状本体20を製作する場合、プレス装置を各工程別に構成すればよいので、金型をシンプルでかつコンパクトにすることができ、比較的安価な金型で済むと共に、歩留まりの低下を防止することも可能となり、更には各工程の負荷に対しても柔軟に対処することも可能となる。

【0071】また、上記実施形態では、ヘッダータンク2として、長手方向の一端から他端に渡って同じ大きさからなる筒状本体20を示したが、長手方向の一端から他端に渡ってテーパ状に狭まる形状をなす筒状本体にも適用できるのは勿論であり、筒状本体20の形状の変更にも容易に対処することができる。

【0072】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によれば、以下のような優れた効果が得られる。

【0073】(1)請求項1記載の発明によれば、ヘッダータンクが一枚のプレートによって形成された筒状本体を具備しているので、一枚のプレートでヘッダータンクを確実に形成することができる。また、筒状本体において、第1平面部と第4平面部との間の外側角部に、これら第1平面部の端部と第4平面部の端部側とを互いに接合することによって形成された接合底部を具備しているので、熱交換チューブを取り付けるべき第1平面部の強度を確実に高めることができるばかりでなく、その第1平面部と隣接する第4平面部の強度をも高めることができる。

【0074】しかも、接合底部を設けることにより、ヘッダータンク自体の実質的大きさを小さくすることができ、つまり、第1～第4平面部によって画成する筒状本体全体の断面積を小さくすることができる。したがって、ヘッダータンク自体の奥行き寸法を小さくできると共に、幅寸法をも小さくすることができ、熱交換器全体の小型化かつ薄型化を実現することができる。

【0075】(2)請求項2記載の発明によれば、一对のヘッダータンクにおける第1平面部を互いに平行に対向し、かつ、それらの接合底部を同一方向に位置するように配設することにより、熱交換器の奥行き寸法を更に小さくできると共に、並設される別の熱交換器との間隔を狭くすることができる。したがって、上記(1)に加えて更に熱交換器全体の小型化かつ薄型化を実現することができる。

【0076】(3)請求項3記載の発明によれば、接合底部の切欠に隣接して配設される熱交換器例えばコンデンサ側の熱交換チューブの途中部分を支持できるので、コンデンサを安定した状態に支持することができる。し

10

20

30

40

50

かも、接合底部は、筒状本体における第4平面部の端部側の先端部を第1平面部の端部に折り重ねているので、筒状本体の十分な強度を得ることができるのみならず、コンデンサ側の熱交換チューブに対する支持をより安定化させることができる。

【0077】(4)請求項4、6記載の発明によれば、プレートに、孔抜き加工した後、曲げ加工して周囲に第1～第4平面部を有する略四角の筒状本体を形成すると共に、その筒状本体における第1平面部と第4平面部との間の外側角部に、第1平面部の端部と第4平面部の端部側とを互いに接合させ、かつ第1平面部と平行で外方に延在する底部を形成し、その後、筒状本体が接合底部形成工程を経ることにより、接合底部を形成するので、一枚のプレートから小型かつ薄型の筒状本体を容易かつ確実に製作することができる。この場合、プレートをプレス装置内の各工程間に順次搬送し、展開板の外形抜き加工を行った後に、上記孔抜き工程、本体成形工程及び接合底部形成工程を経ることにより、一枚のプレートから複数の筒状本体を連続して製作することができる(請求項3)。

【0078】(5)請求項5、7記載の発明によれば、展開板の両端部に、外方に開口する複数の切欠からなる切欠部を形成するので、筒状本体を形成した時点で、接合底部の先端部に例えばコンデンサ熱交換チューブを支持し得る切欠を確実に形成することができる。しかも、筒状本体の製作時には、隣接する熱交換器と一体形であるか否かに拘わらず、その製作工程が同一であるので、汎用性の高い製作方法となり、実用上極めて有益である。

【0079】(6)請求項8記載の発明によれば、2つのヘッダータンクの筒状本体の第1平面部を互いに平行に対向させ、かつ、それらの接合底部が同一方向に位置するように配設して両筒状本体に設けられた孔内に熱交換チューブを挿入し配置すると共に、熱交換チューブ間にフィンを介設して仮組した後、上記ヘッダータンク、熱交換チューブ及びフィンを一休ろう付けすることにより、奥行き寸法を小さくした小型かつ薄型の熱交換器を容易に製作することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による熱交換器の一実施形態をラジエータに適用した概略正面図である。

【図2】上記ラジエータにおけるヘッダータンクの筒状本体を示す横断面図である。

【図3】図2の筒状本体を示す拡大平面図(a)及び(a)の側断面図(b)である。

【図4】プレートから筒状本体を形成するときの成形工程を順に説明するためのものであって、(a)は平面図、(b)は横断面図、(c)は切り離された展開板の斜視図である。

【図5】筒状本体を形成した状態を示す平面図(a)及び(a)の側断面図(b)である。

【図6】この発明に係る熱交換器の別の実施形態をコンデンサーと一体型のラジエータに適用したものであって、(a)は概略平面図、(b)は前面側から見た概略斜視図である。

【図7】ヘッダータンクの筒状本体を示す拡大平面図(a)及び(a)の側断面図(b)である。

【図8】プレートから筒状本体を形成するときの別の成形工程を順に説明するためのものであって、(a)は平面図、(b)は横断面図、(c)は切り離された展開板の斜視図である。

【図9】筒状本体を形成した状態を示す平面図(a)及び(a)の側断面図(b)である。

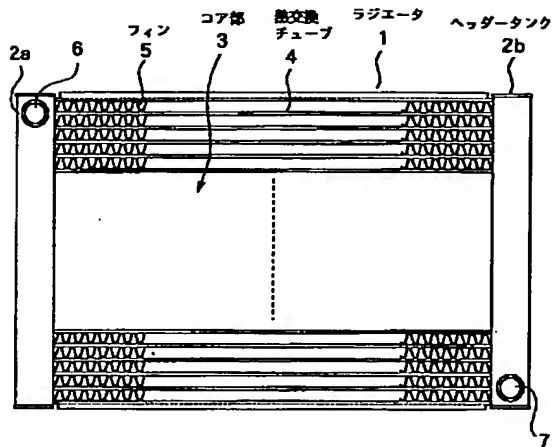
【図10】従来のラジエータの一例を示すヘッダータンクの横断面図である。

【図11】従来のラジエータの他の例を示すヘッダータンクの横断面図である。

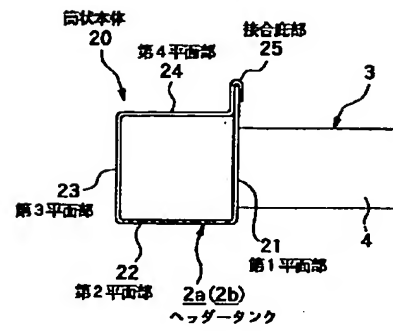
#### 【符号の説明】

- 1 ラジエータ(熱交換器)
- 2a, 2b ヘッダータンク
- 3 コア部
- 4 熱交換チューブ
- 5 フィン
- 8 コンデンサ(隣接する熱交換器)
- 20 筒状本体
- 21 第1平面部
- 21a 第1平面部の端部
- 22 第2平面部
- 23 第3平面部
- 24 第4平面部
- 24a 第4平面部の端部側
- 24b 第4平面部の端部側の先端部
- 25 接合底部
- 25' 底部
- 26 取付孔
- 27 切欠
- 30 切欠用の切欠部
- 100 プレート
- 101 展開板

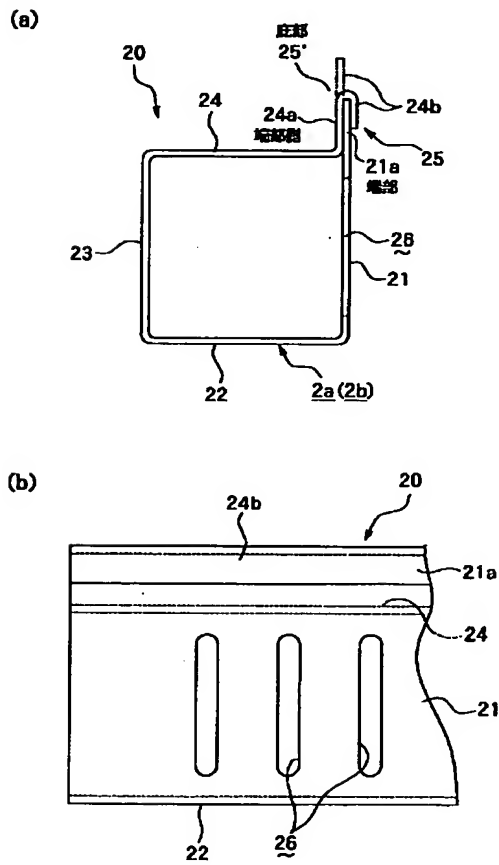
【図1】



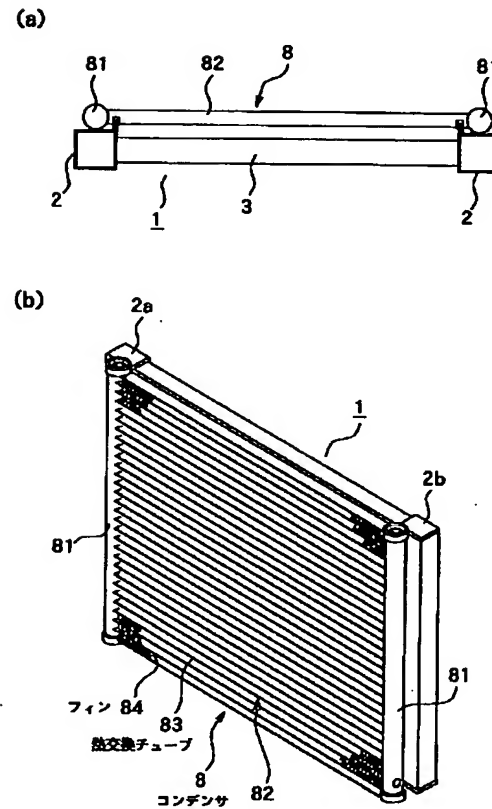
【図2】



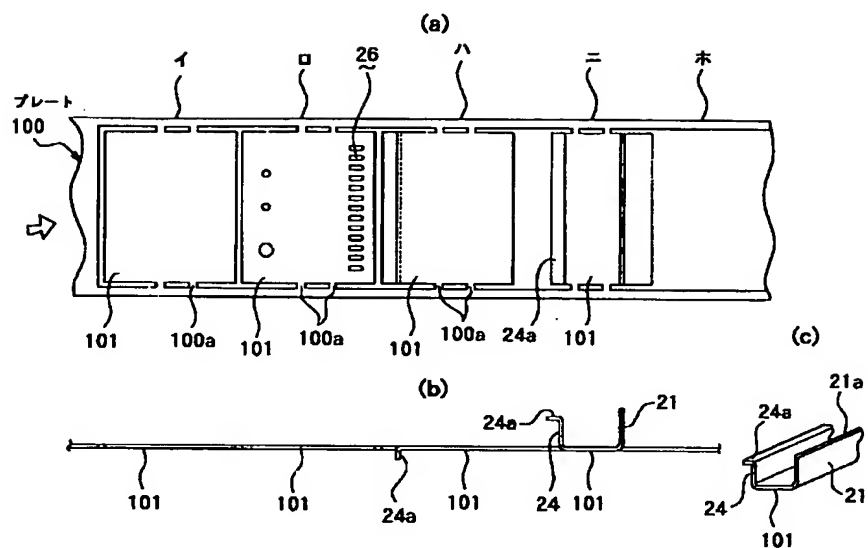
【図3】



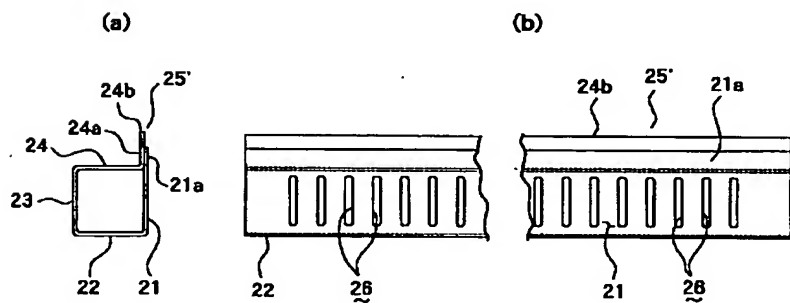
【図6】



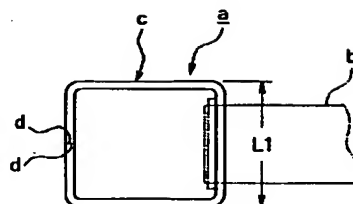
【図4】



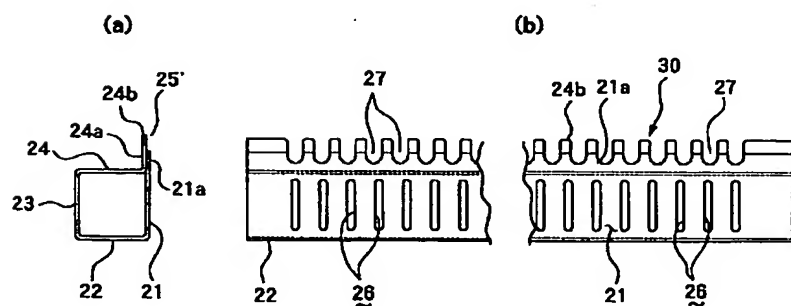
【図5】



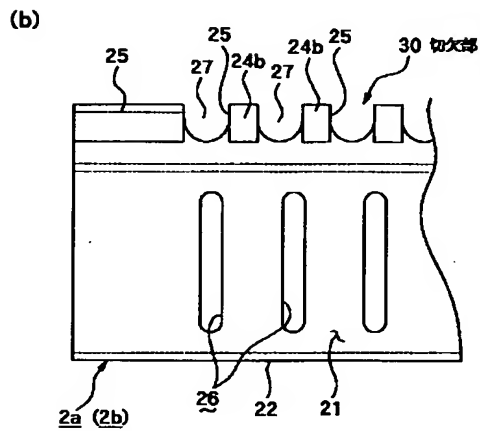
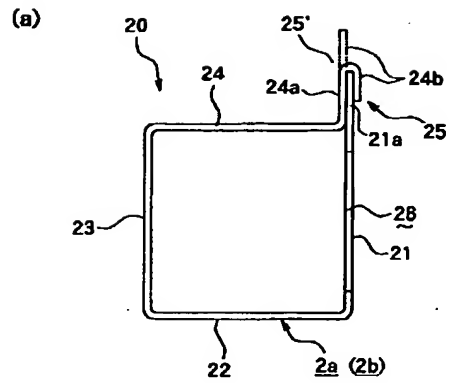
【図10】



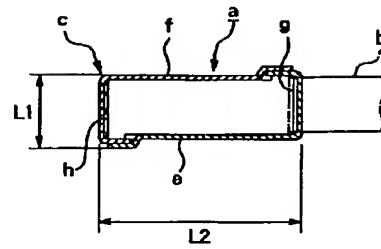
【図9】



【図7】



【図11】



【図8】

